



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 33 46 139.2
②② Anmeldetag: 21. 12. 83
④③ Offenlegungstag: 18. 7. 85

DE 3346139 A1

⑦① Anmelder:
Backers, Heinz-Christian, 4477 Twist, DE

⑦④ Vertreter:
Bolte, E., Dipl.-Ing., 2800 Bremen; Popp, E.,
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.; Sajda, W.,
Dipl.-Phys.; von Bülow, T.,
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.; Hrabal, U.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

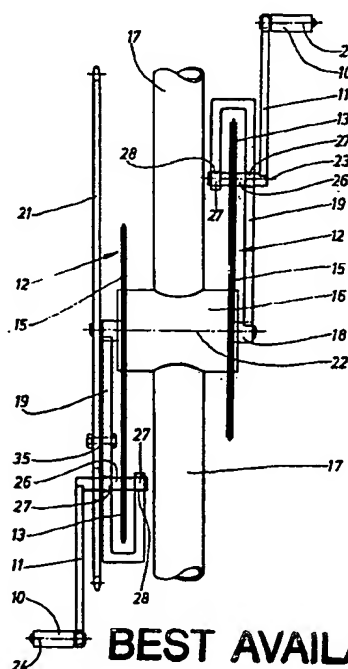
⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	8 90 907
FR	24 19 857
GB	4 94 462

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl.

Fahrräder oder andere derartig durch Treten angetriebene Fahrzeuge verfügen üblicherweise über einen Tretantrieb, der eine Tretbewegung entlang einer Kreisbahn erfordert. Ein solcher bekannter Antrieb ist in physiologischer und ergonomischer Hinsicht ungünstig. Insbesondere ermöglicht er keine in Abhängigkeit von der Relativlage der Tretkurbeln gleichermaßen wirkungsvolle Krafteinleitung. Zu diesem Zweck schlägt die Erfindung vor, die die Pedale (10) tragenden Tretarme außermittig an einem Abtriebsrad (21, 25) anzuordnen und in Abhängigkeit von dem Drehwinkel des Abtriebsrades (21, 25) durch ein jeder Tretkurbel (11) zugeordnetes Ausgleichsgetriebe (12) die Neigung derselben so zu verändern, daß die Pedale (10) sich auf einer in etwa linearen Bahn bewegen, also eine Umwandlung von einer transversalen in eine rotierende Bewegung erfolgt.



DE 3346139 A1

BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL INSPECTED

Meissner & Bolte, Hollerallee 73, D-2800 Bremen 1

Anmelder:

Heinz-Christian Backers
Auf dem Bült 42

4477 Twist 1

Hans Meissner · Dipl.-Ing. (bis 1980)
Erich Bolte · Dipl.-Ing.
Dr. Eugen Popp · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing
Wolf E. Sajda · Dipl.-Phys.*
Dr. Tam v. Bülow · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing

BÜRO/OFFICE BREMEN
Hollerallee 73
D-2800 Bremen 1

Telefon: (0421) 342019
Telegramme: PATMEIS BREMEN
Telex: 246157 meibo d

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben vom
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Datum
Date

BAK-15-DE

19. Dezember 1983/91

Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl.

A n s p r ü c h e

- 1 1. Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad
od. dgl., mit zwei einander gegenüberliegenden Tretkur-
beln, deren außenliegende, freie Enden eine Pedale auf-
weisen, wobei die Tretkurbeln mindestens einem Abtriebs-
5 rad zugeordnet sind, das mit wenigstens einem Rad des
Fahrrads getrieblich verbunden ist, insbesondere durch
eine Kette od. dgl.,
d a d u r c h g e k e n z e i c h n e t ,
daß die den Pedalen (10) abgewandten Enden der beiden
10 Tretkurbeln (11) zum Antrieb des Abtriebsrades (21, 25)
demselben außermittig, diametral gegenüberliegend zugeord-
net sind und der Winkel der Tretkurbeln (11) durch ein Aus-

1 gleichsgetriebe (12) in Abhängigkeit von der Drehung des Abtriebsrades (21, 25) veränderbar ist zur Führung der Pedalen (10) auf einer in etwa translatorischen bzw. elliptischen Bahn.

5

2. Tretantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Tretkurbel (11) ein Ausgleichsgetriebe (12) zugeordnet ist mit einem von den Tretkurbeln (11) drehend antreibbaren Kleinrad (Kettenritzel (13), welches auf einer Kreisbahn um ein demselben zugeordnetes, feststehend zentrisch zum Abtriebsrad (21, 25) angeordnetes Großrad (Kettenrad 15) bewegbar ist.

3. Tretantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Achsabstand zwischen jeweils einem Kleinrad (Kettenritzel (13) und einem Großrad (Kettenrad 15) gleich dem Abstand einer Drehachse (24) jeder Pedale (10) an der Tretkurbel (11) zur Drehachse (23) des ihm zugeordneten Kleinrades (Kettenritzel 13) ist und letztere den halben Durchmesser bzw. Teilkreisdurchmesser der Großräder (Kettenräder 15) aufweisen zur Umwandlung einer geradlinigen Bewegung der Pedalen (10) in eine Kreisbewegung des Abtriebsrades (21, 25).

4. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die beiden Großräder (Kettenräder 15) als auch die beiden Kleindräder (Kettenritzel 13) gleiche Durchmesser bzw. Teilkreisdurchmesser aufweisen.

30

5. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Großräder (Kettenräder 15) und die Kleindräder (Kettenritzel 13) mit Abstand voneinander angeordnet sind und durch ein endloses Kraftübertragungsorgan (Kette 14, Keilriemen oder Zahnrad) miteinander getrieblich verbunden sind.

35

1 6. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder
mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Großräder (Kettenräder 15) gleichachsig, mit Ab-
stand nebeneinanderliegend angeordnet sind.

5

7. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder
mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Mittelpunkte der Großräder (Kettenräder 15) und
der Kleinräder (Kettenritzel 13) durch jeweils ein Lage-
10 rungsorgan, insbesondere eine Koppel (19, 20), miteinan-
der verbunden sind.

8. Tretantrieb nach Anspruch 7 sowie einem oder
mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Koppeln (19, 20) in entgegengesetzten Richtungen
liegend an mit Abstand nebeneinanderliegenden Lagerstel-
len durch eine annähernd horizontale Welle (18) miteinan-
der verbunden sind.

20 9. Tretantrieb nach Anspruch 8 sowie einem oder
mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Koppeln (19, 20) mit der zur Verbindung derselben
dienenden Welle (18) drehbar im Mittelpunkt (Drehachse 23)
der Großräder (Kettenräder 15) gelagert sind.

25

10. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder
mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß das Abtriebsrad (21) unverdrehbar auf der zur Verbin-
dung der Koppeln (19) dienenden, mittigen Welle (18) ge-
30 lagert ist.

30

11. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem oder
mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Tretkurbeln (11) mit den ihnen zugeordneten Klein-
rädern (Kettenritzeln 13) durch jeweils eine quergerich-
35 tete Exzenterwelle (26) miteinander verbunden sind.

- 1 12. Tretantrieb nach Anspruch 11 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß an mindestens einem außenliegenden Ende
5 der Koppeln (19, 20) eine Lagerstelle (27, 29, 30) zur
drehbaren Lagerung einer Tretkurbel (11) mit dem ihr zu-
geordneten Kleinrad (Kettenritzel 13) an der dazwischen
angeordneten Exzenterwelle (26) angeordnet ist.
- 10 13. Tretantrieb nach Anspruch 12 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß jede Exzenterwelle (26) durch zwei an ge-
genüberliegenden Seiten des ihr zugeordneten Kleinrades
(Kettenritzels 13) angeordneten Lagern, insbesondere
15 Wälzlagern (28, 31) gelagert ist.
- 20 14. Tretantrieb nach Anspruch 13 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Exzenterwellen (26) mit zwei Lagern
(Wälzlager 28) an U-förmig ausgebildeten Enden der Kopp-
peln (19) gelagert sind.
- 25 15. Tretantrieb nach Anspruch 1 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß mindestens ein Abtriebsrad (25) mit einer
der beiden Koppeln (20) verbunden ist in zentrischer La-
ge bezüglich der Welle (18) zur Verbindung der Koppeln
(20).
- 30 16. Tretantrieb nach Anspruch 15 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekennzeich-
net, daß das Abtriebsrad (25) mit Abstand zu einer Koppel
(20) angeordnet ist und mit derselben an mindestens ei-
ner Kupplungsstelle (32) verbunden ist.
- 35 17. Tretantrieb nach Anspruch 16 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-

1 zeichnet, daß mindestens die zur Lagerung des Abtriebs-
rades (25) dienende Koppel (20) zwei entgegengesetzte
Arme (37, 38) aufweist zur Aufnahme von vorzugsweise
zwei Kupplungsstellen (32) pro Arm (37 bzw. 38).

5

18. Tretantrieb nach Anspruch 17 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Abtriebsrad (25) an der Koppel (20)
durch vier horizontale Distanzhülsen (33), die durch
10 je eine lösbare Schrauben-Mutter-Verbindung (34) zwi-
schen Koppel (20) einerseits und Abtriebsrad (25) ande-
rerseits eingespannt sind, befestigt ist.

15 19. Tretantrieb nach Anspruch 13 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Koppeln (20) eine Lagerstelle (29)
mit vorzugsweise einem Wälzlager (31) für die Exzenter-
welle (26) aufweisen.

20 20. Tretantrieb nach Anspruch 19 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß eine der Exzenterwellen (26) an der Kop-
pel (20) und mit einer zweiten Lagerstelle (30) an dem
der Koppel (20) gegenüberliegenden Abtriebsrad (25) ge-
25 lagert ist.

21. Tretantrieb nach Anspruch 19 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der zweiten Koppel (20), die kein Abtriebs-
30 rad aufweist, eine Scheibe (39) zugeordnet ist zur Auf-
nahme einer zweiten Lagerstelle (30) für die Exzenterwel-
le (26), die der an der Koppel (20) angeordneten Lager-
stelle (29) gegenüberliegt.

35 22. Tretantrieb nach Anspruch 21 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-

1 zeichnet, daß die Scheibe (39) an der ihr zugeordneten
Koppel (20) unverdrehbar und konzentrisch zur mittigen
Drehachse (22) der Welle (18) durch vorzugsweise vier
5 Kupplungsstellen (32) aus je einer Distanzhülse (33)
und einer dazugehörenden Schrauben-Mutter-Verbindung
(34) befestigt ist.

23. Tretantrieb nach Anspruch 5 sowie einem
oder mehreren der weiteren Ansprüche, dadurch gekenn-
10 zeichnet, daß die Großräder als Kettenräder (15) und
die Kleinräder als Kettenritzel (13) ausgebildet sind,
die durch jeweils ein als Kette (14) ausgebildetes,
umlaufendes Kraftübertragungsorgan miteinander verbun-
den sind.

15

Meissner & Bolte
Patentanwälte

20

25

30

35

MEISSNER & BOLTE

Patentanwälte · European Patent Attorneys
Bremen · München*

3346139

- 7 -

Meissner & Bolte, Hollerallee 73, D-2800 Bremen 1

Anmelder:

Heinz-Christian Backers
Auf dem Bült 42
4477 Twist 1

Hans Meissner · Dipl.-Ing. (bis 1980)
Erich Bolte · Dipl.-Ing.
Dr. Eugen Popp · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing
Wolf E. Sajda · Dipl.-Phys.*
Dr. Tam v. Bülow · Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing

BÜRO/OFFICE BREMEN
Hollerallee 73
D-2800 Bremen 1

Telefon: (04 21) 34 20 19
Telegramme: PATMEIS BREMEN
Telex: 246 157 meibo d

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben vom
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Datum
Date

BAK-15-DE

19. Dezember 1983/

Tretantrieb, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl.

B e s c h r e i b u n g

- 1 Die Erfindung betrifft ein Tretgetriebe, insbesondere für ein Fahrrad od. dgl., gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

Der hier angesprochene Tretantrieb ist für zwei- und drei-
5 rädriige Fahrräder, aber auch Vierradtretfahrzeuge, wie beispielsweise Spielzeug-Go-Carts, oder Tretboote einsetzbar. Üblicherweise zu diesem Zweck verwendete Tretantriebe verfügen über zwei um 180° zueinander versetzt, also gegenüberliegend mit annähernd gleichem Abstand von einer gemeinsamen
10 mittigen Drehachse angeordnete Pedale, die sich zum Antrieb des Fahrrads od. dgl. auf einer Kreisbahn bewegen. Diese Kreisbahn verläuft zentrisch zur Drehachse eines Abtriebs-

COPY

1 rades. Letzteres ist üblicherweise getrieblich mit mindestens einem Rad od. dgl. des anzutreibenden Fahrzeugs verbunden, kann aber auch Bestandteil eines Rades sein.

5

Ein solcher bekannter, praktisch ausschließlich anzutreffender Tretantrieb verfügt über mehrere Nachteile. Da die Pedale sich auf einer Kreisbahn bewegen, müssen beispielsweise bei einem Fahrradfahrer die Füße zwangsläufig auch einer Kreisbahn folgen. Das wirkt sich sowohl ergonomisch als auch physiologisch ungünstig aus. In ergonomischer Hinsicht ist nämlich nur bei bestimmten Abschnitten der Pedale auf der Kreisbahn die zum Antrieb mögliche Kraft eines Fahrradfahrers in vollem
10
15
Umfange auf den Tretantrieb auszuüben. Physiologisch gesehen ist der bekannte Tretantrieb nachteilig, weil sämtliche Beingelenke in großem Umfang beansprucht werden. Im übrigen ist eine rasche Auf- und Abbewegung der Beine erforderlich.

20

Schließlich besteht bei dem bekannten Tretantrieb permanent die Gefahr des Abrutschens der Füße von den Pedalen. Zudem erfordert ein solcher Tretantrieb einen
25
erheblichen Aktionsraum durch die Kreisbewegung der Pedale.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Vermeidung der eingangs genannten Nachteile einen Tretantrieb dahingehend weiterzuentwickeln, daß die Pedale eine Bewegungsbahn aufweisen, die eine ergonomisch und physiologisch günstige Krafteinleitung ermöglicht.

35

Zur Lösung dieser Aufgabe weist der erfindungsgemäße Tretantrieb die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 auf. Demnach sind erfindungsgemäß die Tretkurbeln "fliegend" an

- 1 dem Tretantrieb gelagert, d. h. die Enden derselben ändern
ihre Lage während einer Umdrehung des Abtriebsrades ständig.
Die den Pedalen abgewandten Enden der Tretkurbeln, die dem
Abtriebsrad zugeordnet sind, beschreiben eine Kreisbahn
5 gleichen Durchmessers konzentrisch zur Drehachse des Ab-
triebsrades. Im Gegensatz zu dem bekannten, üblicherweise
verwendeten Tretantrieb für Fahrräder od. dgl. treiben die
Tretkurbeln des erfindungsgemäßen Tretantriebs das Abtriebs-
rad also nicht direkt an dessen mittiger Drehachse an, son-
10 dern von einer Kreisbahn aus, auf der die zum Antrieb des
Abtriebsrades dienenden Enden der Tretkurbeln sich ständig
im Kreis bewegen, und zwar mit einer Drehfrequenz, die der-
jenigen des Abtriebsrades entspricht.
- 15 Durch das jeder Tretkurbel zugeordnete Ausgleichsgetriebe
werden in Abhängigkeit vom Drehwinkel des Abtriebsrades
die Neigungen der Tretkurbeln in bezug auf ihre Längsrich-
tung stetig verändert. Durch eine solche Lagerung der Tret-
kurbeln des erfindungsgemäßen Tretantriebs werden in Ver-
20 bindung mit den beiden Ausgleichsgetrieben die Pedale in
bezug auf ihre horizontalen Drehachsen annähernd auf einer
Bahn entlang einer die beiden Pedale verbindenden und
durch den Drehpunkt des Abtriebsrades verlaufenden, vor-
zugsweise geraden Linie geführt. Zu diesem Zweck ver-
25 schwenkt das Ausgleichsgetriebe die Tretkurbeln ausgehend
von ihrer Strecklage, bei der die Längsrichtungen der
Tretkurbeln auf der vorstehend definierten, gedachten ge-
raden Linie sich decken, derart, daß - wenn sich die dem
Abtriebsrad zugeordneten Enden der Tretkurbeln entlang
30 ihrer Kreisbahn von dieser gedachten Linie wegbewegen -
die Neigung der Tretkurbeln so weit verändert wird, daß
die Pedale wieder in etwa auf der gedachten (geraden) Li-
nie liegen.
- 35 Erfindungsgemäß ist jeder Tretkurbel ein Ausgleichsgetrie-
be zugeordnet. Dieses kann aus zwei mit Abstand voneinan-
der angeordneten Rädern unterschiedlichen Durchmessers be-

- 1 stehen, die durch ein Kraftübertragungsorgan, beispielsweise eine Kette oder einen Keilriemen, miteinander verbunden sind.
- 5 Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung weist jedes erfindungsgemäße Ausgleichsgetriebe ein als Kettenrad ausgebildetes Großrad auf, welches feststehend, zentrisch zum Abtriebsrad gelagert ist. Diesem Großrad ist ein Kleinrad, z. B. ein Kettenritzel zugeordnet, welches
- 10 exzentrisch zur Drehachse des Abtriebsrades drehbar gelagert ist, und zwar mit Abstand vom Großrad. Der Antrieb eines Kleinrades bzw. Kettenrades jedes Ausgleichsgetriebes erfolgt durch eine Tretkurbel.
- 15 Den Abstand des Kleinrades zum Großrad eines jeden Ausgleichsgetriebes hält ein drehbar im Mittelpunkt des Großrades angelenktes Lagerungsorgan. Letzteres bewegt sich zusammen mit dem Kleinrad um das jeweilige Großrad des betreffenden Ausgleichsgetriebes planetenartig herum, nämlich
- 20 auf einer Kreisbahn. Der Antrieb des um das Großrad (Kettenrad) kreisenden Kleinrades (Kettenritzel) erfolgt von der dazugehörigen Tretkurbel aus, die eine Drehbewegung auf das Kettenrad ausübt, welches sich infolge der getrieblichen (Ketten-)Verbindung zwischen den beiden Rädern jedes Aus-
- 25 gleichsgetriebes in abwälzendem Sinne mit der Drehfrequenz des Abtriebsrades um das als Sonnenrad wirkende Großrad herumbewegt.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Er-

30 findung weist das Ausgleichsgetriebe ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 2 auf, d. h. das Kettenritzel weist die halbe Zähnezah! des Kettenrades auf. Entsprechend ist der Durchmesser des Kettenritzels in etwa halb so groß wie der Durchmesser des (größeren) Kettenrades. Durch ein

35 solches Übersetzungsverhältnis im Ausgleichsgetriebe wird sichergestellt, daß die Tretkurbeln nach einem Zyklus des Tretantriebs, also nach einer vollständigen Umdrehung des Abtriebsrades, wieder ihre Ausgangslage einnehmen. Da-

- 1 mit ist jeder Relativlage des Abtriebsrades eine genau definierbare Stellung bzw. Lage der Tretkurbeln zugeordnet. Auf diese Weise ist auch stets gewährleistet, daß die Längsrichtungen der beiden gegenüberliegend mit entgegengesetzten Richtungen dem Abtriebsrad zugeordneten Tretkurbeln stets parallel zueinander verlaufen und in einer Streckstellung des Tretantriebes auf einer gemeinsamen Linie liegen.
- 10 Des weiteren wird für ein optimales Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgeschlagen, die Länge der Kurbeln in bezug auf den Abstand der Drehachsen des Kettenritzels und der Pedale gleich dem Achsabstand zwischen den Kettenritzeln und den Kettenrädern der Ausgleichsgetriebe auszubilden. In Verbindung mit dem Übersetzungsverhältnis der Ausgleichsgetriebe von 1 : 2 wird durch eine derartige Bemessung des erfindungsgemäßen Tretantriebes erreicht, daß sich die Pedale stets auf einer geradlinigen Bahn bewegen. Dann läßt sich mit Hilfe des erfindungsgemäßen Tretantriebes eine transversale Tretbewegung in eine rotierende Bewegung des Abtriebsrades umwandeln.
- 15
20

Bei einem anderen Verhältnis zwischen der Länge der Tretkurbeln und dem Achsabstand der Räder der Ausgleichsgetriebe bewegen sich die Pedale auf einer geringfügig von einer Geraden abweichenden Bahn, nämlich auf einer Ellipsenbahn. Je geringer die Differenz zwischen dem Achsabstand der einzelnen Räder der Ausgleichsgetriebe und den Längen der Tretkurbeln ist, desto weiter nähert sich die Ellipsenbewegung einer Linearbewegung an, d. h. desto kürzer wird die kleine Achse der Bewegungsellipse.

25
30

Das erfindungsgemäße Getriebe ermöglicht den Antrieb eines Fahrrades od. dgl. durch eine hin- und hergehende Fußbewegung des Fahrrades. Die hin- und hergehende Hubbewegung der Pedale ermöglicht ein stets in etwa gleichgerichtetes Einlei-

35

1 ten der Kraft in den Tretantrieb, und zwar bei entsprechen-
der Anordnung desselben am Fahrrad od. dgl. exakt in Hub-
richtung. So kann beispielsweise ein Fahrradfahrer stets
seine volle Kraft auf den erfindungsgemäßen Tretantrieb
5 entfalten, auch beim Anfahren. Schließlich ist im Gegen-
satz zur Bewegung der Pedale auf einer Kreisbahn bei der
hin- und hergehenden Bewegung der Pedale eine Wegeinspa-
rung von bis zu 57 % möglich. Eine effektivere Kraftein-
leitung ist so möglich, Im übrigen erfordert der erfin-
10 dungsgemäß durch Hubbewegungen antreibbare Tretantrieb we-
sentlich geringeren Bewegungsraum als der konventionell
durch kreisende Pedale antreibbare Antrieb.

Das Abtriebsrad des erfindungsgemäßen Tretantriebes ist
15 konzentrisch zu den beiden gleichachsigen gelagerten Groß-
rädern der beiden Ausgleichsgetriebe gelagert. Die Anord-
nung und Befestigung desselben kann erfindungsgemäß auf
unterschiedliche Weise erfolgen. In jedem Falle läuft das
Abtriebsrad mit der Drehfrequenz der als Koppeln ausge-
20 bildeten Lagerungsorgane für das Kettenritzel bzw. der
Tretkurbeln um.

Beispielsweise kann das Abtriebsrad seitlich an einer
drehbar in der Achsmitte der Großräder gelagerten Welle
25 fest angeordnet sein.

Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann das Abtriebs-
rad auch zwischen den in zwei parallelen Ebenen nebenein-
anderliegend angeordneten Rädern der Ausgleichsgetriebe
30 angeordnet sein. Eine Verbindung zwischen dem Abtriebsrad
und einem danebenliegenden Lagerungsorgan der Kettenritzel
ist in diesem Falle durch ein oder mehrere lösbare, Abstand
haltende Befestigungsorgane hergestellt. Eine Verbindung
zur mittigen Lagerstelle der Großräder der Ausgleichsgetrie-
35 be bzw. zur mittigen Welle erübrigt sich dann.

- 1 Es können auch alternativ zwei mit Abstand voneinander zwischen den Rädern der Ausgleichsgetriebe angeordnete Abtriebsräder vorhanden sein. Eine solche Anordnung ergibt einen symmetrisch aufgebauten Tretantrieb, der sich infolge
5 des mittigen Abtriebs z. B. besonders für dreirädrige Fahrräder eignet.

Weitere Merkmale der Erfindung betreffen die konstruktive Ausgestaltung der Koppeln und der Lagerstellen.

10

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Fig. 1 - 4 der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- 15 Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Tretantrieb gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht des Tretantriebs gemäß der Fig. 1,
- 20 Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Tretantrieb gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, und
- 25 Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Tretantriebs der Fig. 3.

Die Tretantriebe gemäß den hier gezeigten Ausführungsbeispielen sind durch zwei gegenüberliegende Pedale 10 antreibbar. Letztere sind jeweils mit einem außenliegenden
30 Ende einer Tretkurbel 11 verbunden. Jede der beiden Tretkurbeln 11 treibt ein ihr zugeordnetes Ausgleichsgetriebe 12 an. Die Ausgleichsgetriebe 12 sind hier identisch ausgebildet, aber mit Abstand voneinander und um 180° zueinander
35 ander versetzt angeordnet. Jedes Ausgleichsgetriebe 12 besteht aus einem drehbar von einer Tretkurbel 11 antreibbaren Kettenritzel 13 und einem feststehenden Kettenrad 15,

- 1 die durch eine umlaufende Kette 14 getrieblich miteinander verbunden sind.

Die Kettenräder 15 beider Ausgleichsgetriebe 12 sind mit
5 Abstand voneinander gleichachsig auf einer feststehenden Lagerhülse 16 angeordnet. Die Lagerhülse 16 kann mit einem in den Figuren teilweise dargestellten Rahmen 17 eines Fahrrades od. dgl. horizontalliegend fest verbunden sein.

- 10 Drehbar in der Lagerhülse 16 ist eine horizontale Welle 18 zentrisch zu den beiden nebeneinanderliegenden Kettenrädern 15 der Ausgleichsgetriebe 12 gelagert.

Mit den gegenüberliegenden, stirnseitigen Enden der Wellen
15 18 sind zwei als Koppeln 19. bzw. 20 ausgebildete Lagerungsorgane der Kettenritzel 13 in gegensinniger Relativlage zueinander verbunden. Den außenliegenden, freien Enden der Koppeln 19, 20 sind die Tretkurbeln 11 mit den Kettenritzeln 13 zugeordnet. Die derartig ausgebildeten und angeordneten
20 Koppeln 19 bzw. 20 verfügen über mehrfache Funktionen. Einerseits übertragen die Koppeln 19, 20 die Kreisbewegung der sich um das als Sonnenrad wirkende Kettenrad 15 als Planetenrad drehenden Kettenritzel 13 jedes Ausgleichsgetriebe 12 auf die zentrisch zu den Kettenrädern 15 gelager-
25 te Welle 18. Andererseits dienen die Koppeln 19 bzw. 20 als Abstandshalter zwischen dem Kettenritzel 13 und dem Kettenrad 15 jedes Ausgleichsgetriebe 12. Schließlich dienen die Koppeln 19, 20 ganz oder zumindest teilweise zur drehbaren Lagerung der Kettenritzel 13 an den Koppeln 19 bzw.
30 20.

Die beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Tretantriebs weisen hinsichtlich des Übersetzungsverhältnisses der Ausgleichsgetriebe 12 und der
35 Abmessungen der Koppeln 19 bzw. 20 sowie der Tretkurbeln 11 gezielte Abmessungen und Relativlagen auf. Dabei verfügen die doppelt vorhandenen Teile der hier gezeigten Tretan-

1 triebe, beispielsweise die Koppeln 19 bzw. 20, die Ausgleichgetriebe 12 und die Tretkurbeln 11, über annähernd gleiche Abmessungen.

5 Der Teilkreisdurchmesser der Kettenritzel 13 entspricht dem Teilkreisradius der Kettenräder 15. Auf diese Weise verfügen die Kettenräder 15 über die doppelte Zähnezahl der Kettenritzel 13, wodurch die Ausgleichsgetriebe 12 ein gleiches Übersetzungsverhältnis von etwa 1 : 2 auf-
10 weisen. Zusätzlich ist der Achsabstand zwischen jedem Kettenrad 15 und den letzteren zugeordneten Kettenritzeln 13, also der Abstand zwischen einer zentrischen Drehachse 22 der Welle 18 und einer außermittigen Drehachse 23 der Kettenritzel 13, gleich der Länge der Tretkurbeln 11 zwischen einer horizontalen Drehachse 24 der Pedale 10 und
15 der Drehachse 23 der Kettenritzel 13. In einer in den Fig. 1 und 3 gezeigten Ausgangsstellung der erfindungsgemäßen Tretantriebe liegen die Längsachsen beider Tretkurbeln 11 und beider Koppeln 19, 20 in parallel zur Zeichenebene liegenden Ebenen. Damit liegen in einer Ausgangs-
20 stellung des erfindungsgemäßen Tretantriebs die Mittelpunkte der Drehachsen 24 der Pedale 10 auf einer Linie durch den Mittelpunkt der Drehachse 22 der zentrisch liegenden Welle 18 zum Antrieb des Abtriebsrades 21, 25
25 bzw. zur Lagerung der Koppeln 19, 20. Hubartig bewegen sich die Pedale 10 mit den Mittelpunkten ihrer Drehachsen 24 entlang dieser gedachten, geradlinigen Linie bei der Betätigung des Tretantriebes, wenn dieser in voranstehend beschriebener Weise bemessen ist.

30 Die Drehachsen 24 liegen, wie insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich, sich auf einer Geraden gegenüber, d. h. die Drehachse 22 der Welle 18 und die Drehachsen 23 der Kettenritzel 13 liegen in einer Linie, und zwar ständig -
35 ohne Abhängigkeit vom Drehwinkel. Auf der gleichen Linie liegen sich die Koppeln gegenüber, wobei die Tretkurbeln 11 stets parallel zueinander liegen, und zwar auch unabhängig vom Drehwinkel.

- 1 Die beiden in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele
des erfindungsgemäßen Tretantriebes unterscheiden sich im
wesentlichen durch die Anordnung und den Antrieb des Ab-
triebsrades 21 bzw. 25 an der zentrischen Welle 18 bzw.
5 den Koppeln 20. In Abhängigkeit hiervon unterscheiden sich
die Koppeln 19 bzw. 20 hinsichtlich ihrer konstruktiven Aus-
bildung.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel des
10 erfindungsgemäßen Tretantriebes weist ein zentrisch an einer
Seite der mittigen Welle 18 angeordnetes Abtriebsrad 21 auf.
Letzteres ist vorzugsweise durch eine in den Figuren nicht
dargestellte Schraubverbindung unverdrehbar mit der Welle 18
verbunden. Damit ist das Abtriebsrad 21 dieses Ausführungs-
15 beispiels durch die von den Koppeln 19 auf die Welle ausge-
übte Drehbewegung antreibbar. Alternativ kann entgegen der
Darstellung in den Fig. 1 und 2 das Abtriebsrad 21 zusätz-
lich zur Verbindung mit der zentrischen Welle 18 wenigstens
eine Verbindung 35 zu der dem Abtriebsrad 21 zugeordneten
20 Koppel 19 aufweisen zur Vergrößerung der Stabilität des Tret-
antriebs.

Die Koppeln 19 sind in diesem Ausführungsbeispiel, wie ins-
besondere die Fig. 1 zeigt, U-förmig an ihrem zur Lagerung
25 der Kettenritzel 13 dienenden Ende ausgebildet. Dadurch ist
eine in der Drehachse 23 liegende, horizontale Exzenter-
welle 26, auf der das Kettenritzel 13 fest angeordnet ist,
an zwei mit Abstand voneinander, an gegenüberliegenden Sei-
ten des Kettenritzels 13 liegenden Lagerstellen 27 gelagert.
30 An einem außenliegenden Ende jeder Exzenterwelle 26 ist
das dem Pedal 10 abgewandte Ende der Tretkurbel 11 gelagert.

Die Lagerstellen 27 sind im hier dargestellten Ausführungs-
beispiel als Gleitlager 28 ausgebildet. Es können aber auch,
35 wie in der Fig. 3 symbolisch dargestellt, Wälzlager, z. B.
Rillenkugellager oder auch Nadellager Verwendung finden.

- 1 Der in diesem Ausführungsbeispiel dargestellte, den Figu-
ren 1 und 2 entsprechende Tretantrieb eignet sich in be-
sonders vorteilhafter Weise für Zweiräder durch sein außer-
mittig, nämlich durch sein seitlich neben dem Rahmen 17 an-
5 geordnetes Abtriebsrad 21.

Die Fig. 3 und 4 zeigen das zweite Ausführungsbeispiel des
erfindungsgemäßen Tretantriebs. Hier ist das Abtriebsrad
25 mittig zwischen den beiden parallel nebeneinanderlie-
10 genden Ausgleichsgetrieben 12 gelagert, also in Fahrrad-
mitte. Entsprechend ist der hier nur angedeutete Rahmen 36
auszubilden.

Im Gegensatz zum vorangehend beschriebenen Ausführungsbei-
15 spiel, wo das Abtriebsrad 21 an der zentrischen Welle 18
befestigt ist, ist hier das Abtriebsrad 25 ausschließlich
an einer der Koppeln 20 befestigt, und zwar an der an der
Seite des Abtriebsrades 25 liegenden Koppel 20. Demgemäß
ist hier das Abtriebsrad 25 zwischen den beiden Ausgleichs-
20 getrieben 12 gelagert, und zwar außermittig. Dadurch kann
auch beim Tretantrieb dieses Ausführungsbeispiels der
schematisch dargestellte Rahmen 36 mittig an der Lagerhül-
se 16 außerhalb des Bewegungsbereichs der rotierenden Teil-
le des Tretantriebes angeordnet sein. Wie insbesondere die
25 Fig. 4 zeigt, sind bei diesem Ausführungsbeispiel die Kop-
peln 20 scheibenförmig ausgebildet, nämlich mit in etwa
elliptischer Grundfläche. Alternativ können die Koppeln 20
aber auch eine kreisförmige Grundfläche aufweisen.

30 Mit diesem Ausführungsbeispiel ist - wie aus der Fig. 3
ersichtlich - das Abtriebsrad 25 nicht mit der mittigen
Welle 18 bzw. der Lagerhülse 16 verbunden, sondern mit
einer demselben zugeordneten Koppel 20. Zu diesem Zweck
sind bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen dem Abtriebs-
35 rad 25 und der entsprechenden Koppel 20 vier Kupplungs-
stellen 32 angeordnet. Letztere sind paarweise auf die
Koppel 20 bzw. das Abtriebsrad 25 verteilt, und zwar auf

1 gegenüberliegende Seiten derselben in bezug auf die mitti-
ge Drehachse 22 bzw. Welle 18. Zu diesm Zweck weist die
Koppel 20 bei diesem Ausführungsbeispiel einen freien Arm
37 auf, der um 180° entgegengesetzt zu einem der Exzenter-
5 welle 26 zugerichteten Arm 38 der Koppel 20 liegt. Dadurch
sind die Kupplungsstellen 32 symmetrisch auf die Grundflä-
che des Abtriebsrades 25 bzw. der Koppel 20 verteilt. Eine
unverdrehbare, konzentrische Lagerung des Abtriebsrades 25
zu der mittigen Drehachse 22 bzw. der Lagerhülse 16 der
10 Welle 18 ist dadurch gewährleistet.

Jede Kupplungsstelle 32 besteht hier aus einer dem Abtriebs-
rad 25 einerseits und der demselben zugeordneten Koppel 20
andererseits angeordneten zylindrischen Distanzhülse 33.
15 Diese bestimmt den Abstand zwischen dem Abtriebsrad 25 und
der Koppel 20. Reib- und formschlüssig gehalten ist die
Distanzhülse 33 zwischen der Koppel 20 und dem Abtriebsrad
25 durch eine lösbare Schrauben-Mutter-Verbindung 34.

20 An dem zur Tretkurbel 11 gerichteten Arm 38 der Koppel 20
befindet sich bei diesem Ausführungsbeispiel nur eine La-
gerstelle 29 für die Exzenterwelle 26. Eine zweite Lager-
stelle 30 für jede Exzenterwelle 26 befindet sich an dem
mit Abstand von der Koppel 20 befestigten Abtriebsrad 25.
25 Die in der Fig. 3 dargestellten Lagerstellen 29 und 30 für
die Exzenterwellen 26 verfügen über symbolisch dargestell-
te Wälzlager 31. Alternativ können auch hier - wie beim
Ausführungsbeispiel der Fig. 1 - Gleitlagerungen Verwen-
dung finden.

30 Die dem Rahmen 36 gegenüberliegende Hälfte des Tretantrie-
bes dieses Ausführungsbeispiels verfügt hier über kein
Abtriebsrad. Gleichwohl ist zur Bildung der zweiten Lager-
stelle 30 für die Exzenterwelle 26 auch hier ein Lagerungs-
35 organ vorgesehen. Dieses ist als eine Scheibe 39 ausgebil-
det. Letztere ist wie das Abtriebsrad 25 durch vier Kupp-
lungsstellen 32 mit der ihr zugeordneten Koppel 20 ver-

21.12.83

-19-

3346139

1 bunden. Die Grundfläche der Scheibe 39 entspricht hier
derjenigen der Koppel 29, ist nämlich in etwa elliptisch
ausgebildet. Alternativ kann die Grundfläche der Scheibe
39 jedoch auch kreisförmig sein.

5 Erforderlichenfalls kann in Abwandlung des Ausführungs-
beispiels der Fig. 3 die Scheibe 39 auch als Abtriebsrad
ausgebildet sein. In diesem Fall verfügt der Tretantrieb
über zwei nebeneinanderliegende Abtriebsräder 25, die so-
10 wohl gleiche als auch unterschiedliche Zähnezahlen auf-
weisen können. Ein solcher Tretantrieb läßt sich vorteil-
haft für z. B. Dreiräder einsetzen.

15 Der erfindungsgemäße Antrieb läßt sich in abgewandelter
Bauweise einsetzen, insbesondere mit nur einem Ausgleichs-
getriebe 12 und den damit zusammenhängenden Organen,
wie Koppeln 19, 20, aber ohne Pedale 10, beispielsweise
als Getriebe zur Umwandlung und ggf. Über- oder Unter-
20 setzung motorischer Drehbewegungen in vorzugsweise trans-
latorische Bewegungen.

25

Meissner & Bolte
Patentanwälte

30

35

21.12.83

-20-

3346139

Anmelder:
Heinz-Christan Backers
Auf dem Bült 42
4477 Twist 1

Bremen, den 19. Dezember 1983/9119

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

10	Pedal	35	Verbindung
11	Tretkurbel	36	Rahmen
12	Ausgleichsgetriebe	37	Arm
13	Kettenritzel	38	Arm
14	Kette	39	Scheibe
15	Kettenrad		
16	Lagerhülse		
17	Rahmen		
18	Welle		
19	Koppel		
20	Koppel		
21	Abtriebsrad		
22	Drehachse		
23	Drehachse		
24	Drehachse		
25	Abtriebsrad		
26	Exzenterwelle		
27	Lagerstelle		
28	Gleitlager		
29	Lagerstelle		
30	Lagerstelle		
31	Wälzlager		
32	Kupplungsstelle		
33	Distanzhülse		
34	Schrauben-Mutter-Verbindung		

-21-

- Leerseite -

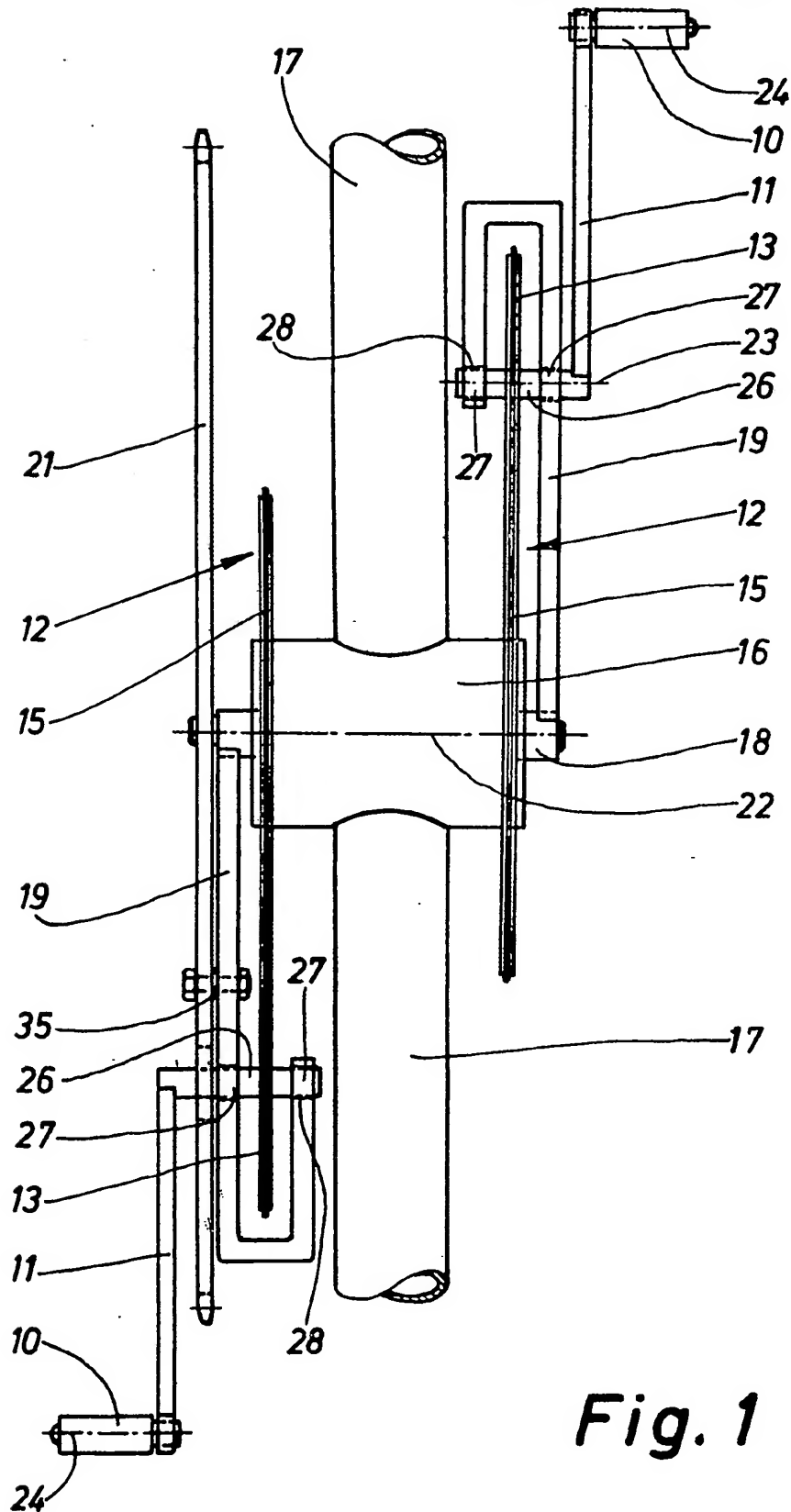


Fig. 1

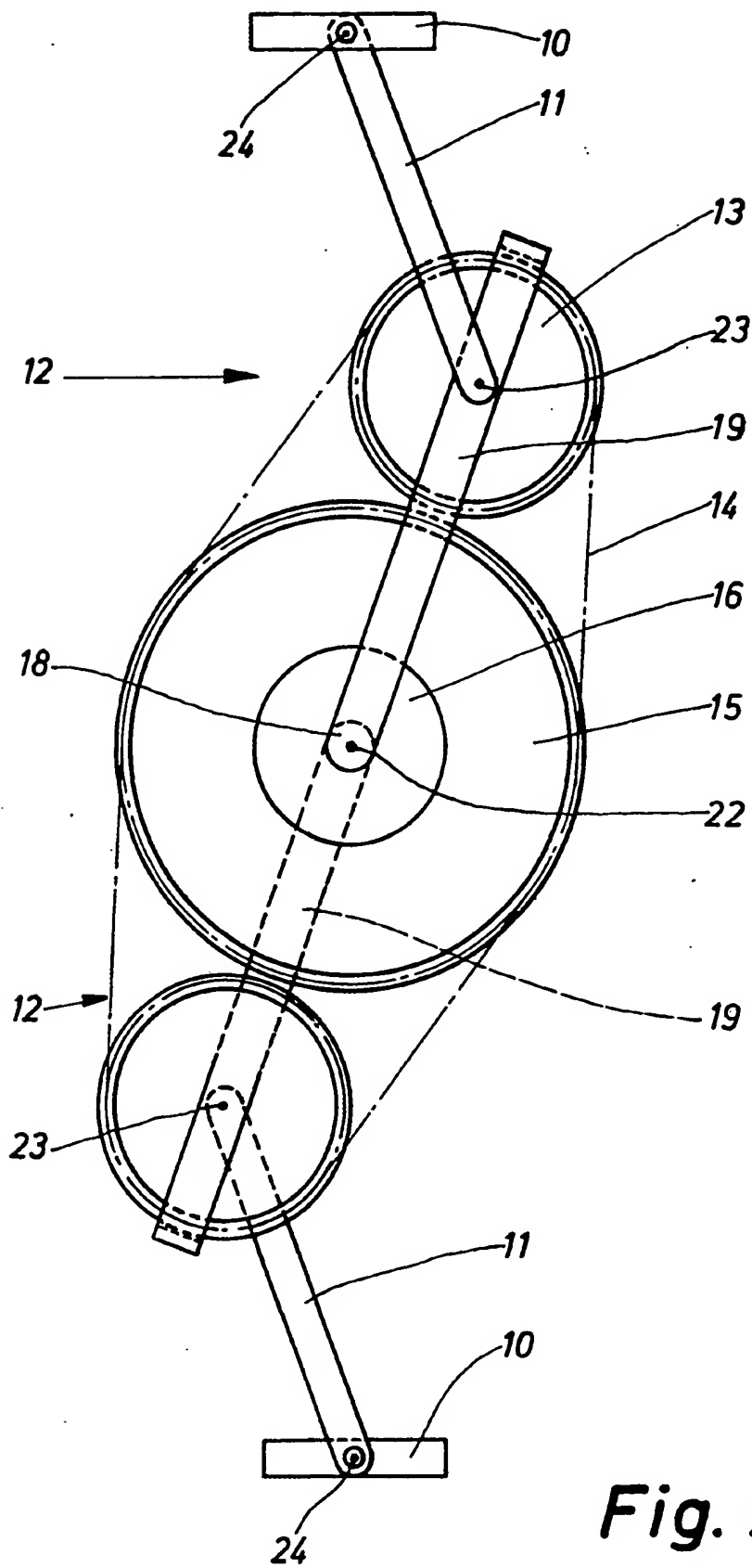


Fig. 2

110104

3346139

3/4 -23-

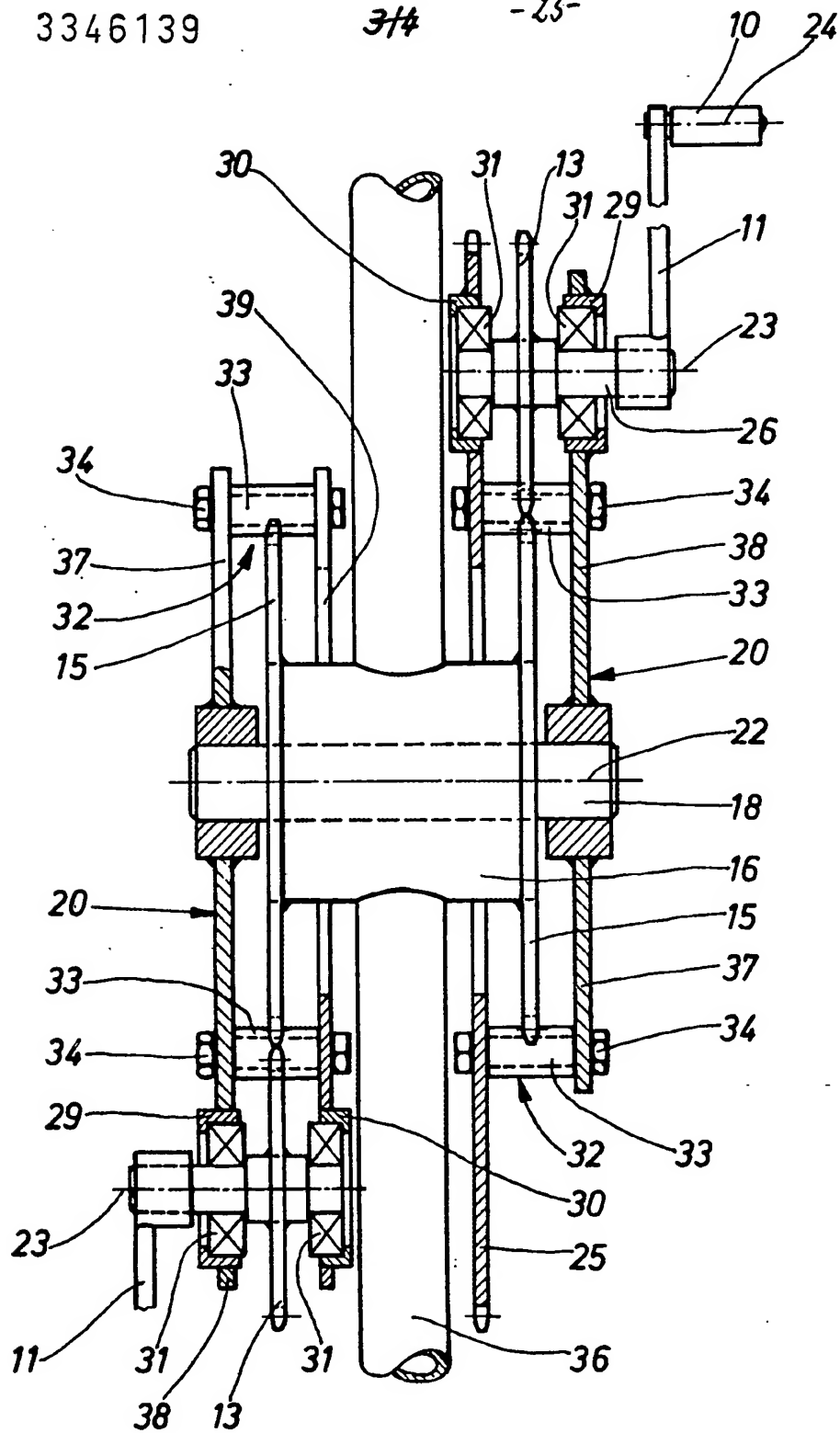
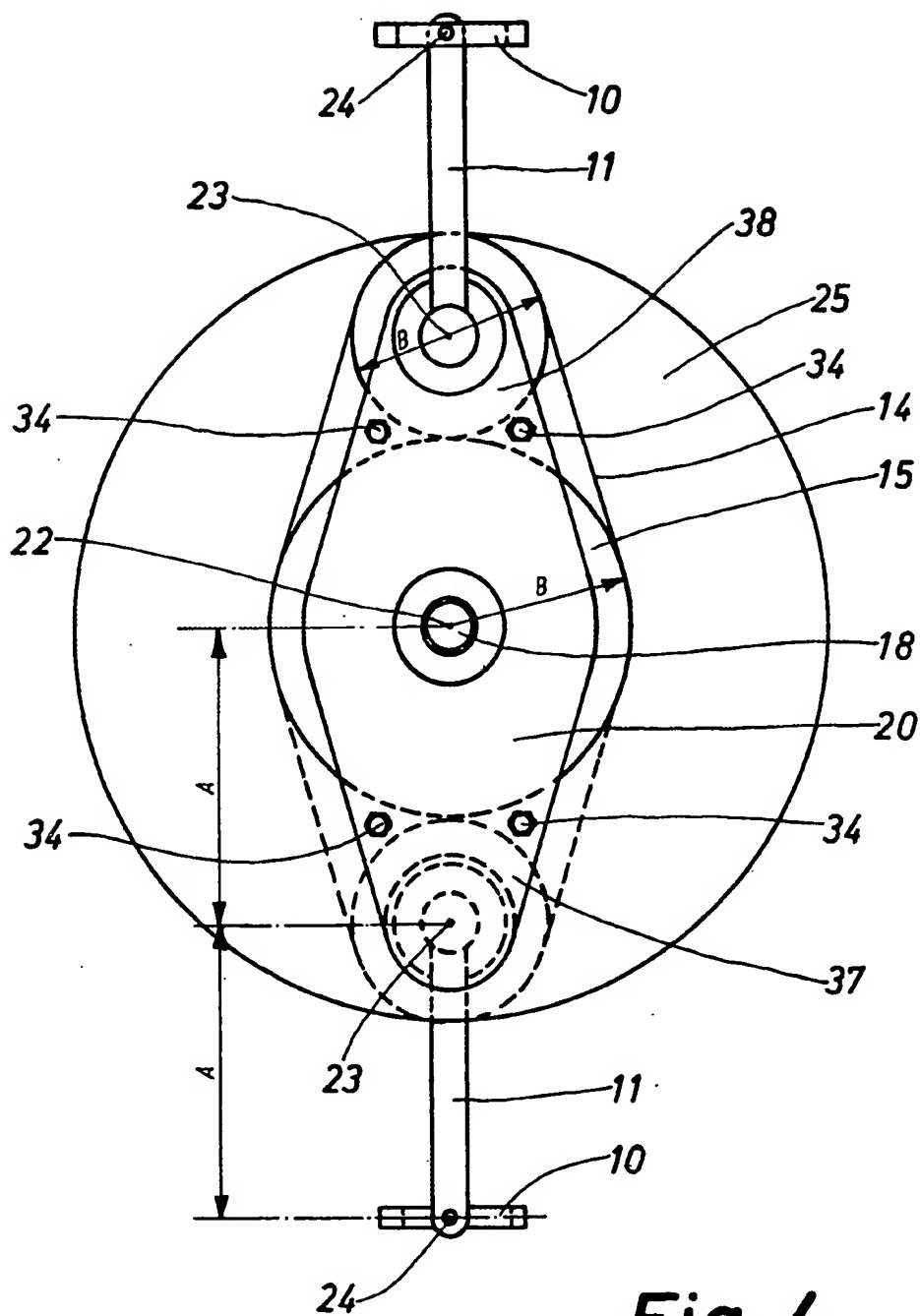


Fig. 3

**Fig. 4**